

PUB-NO: JP410053917A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10053917 A
TITLE: POLYETHYLENE MONOFILAMENT AND ITS USE

PUBN-DATE: February 24, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
<u>HONMA, SHIRO</u>	
INT-CL (IPC): D01F 6/04; C08J 5/04	

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plastically deformable polyethylene monofilament usable in an automatic binding and packaging machine.

SOLUTION: This plastically deformable monofilament having a 3% tensile modulus of 400-800kg/cm², a tensile strength at break of 35-95kg/cm² and an elastic recovery angle of $\leq 30^\circ$ after bending at 180° and 90° and essentially free from recovery after twisting is produced by drawing a polyethylene monofilament having an intrinsic viscosity of 1.0-3.5dL/g.

COPYRIGHT: (C)1998,JP0

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-53917

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D 0 1 F	6/04		D 0 1 F	6/04 B
C 0 8 J	5/04		C 0 8 J	5/04

審査請求 未請求 請求項の数 9 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-224658

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月8日

(71) 出願人 592257686

谷山化学工業株式会社

岡山県岡山市大窪199ノ2

(72) 発明者 本間 史郎

東京都武蔵野市吉祥寺北町三丁目5番3-406号

(54) 【発明の名称】 ポリエチレンモノフィラメントとその用途

(57) 【要約】

【目的】 自動結束包装機に適用出来る塑性変形性ポリエチレンのモノフィラメントを提供する。

【構成】 極限粘度1.0dl/g以上3.5dl/g未満のポリエチレンのモノフィラメントを延伸して得た、3%引張弾性率400kg/cm²以上800kg/cm²以下、引張破断点強度35kg/cm²以上95kg/cm²以下、180度および90度折り曲げ後の戻り角度が30度以下で、捻っても実質的に戻らない塑性変形性モノフィラメント。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 極限粘度 $[\eta]$ が 1.0dl/g 以上 3.5dl/g 未満のポリエチレンのモノフィラメントを延伸して得た、3%引張弾性率 400kg/mm^2 以上 800kg/mm^2 以下、引張破断強度が 35kg/mm^2 以上 95kg/mm^2 以下、 180° および 90° 度折曲げ後の戻り角度がともに 30° 以下で、かつ鉛筆捻り後の戻りが実質的にない、塑性変形性ポリエチレンのモノフィラメント。

【請求項2】 極限粘度 $[\eta]$ が 1.0dl/g 以上 3.5dl/g 未満のポリエチレンのモノフィラメントを、 60°C 以上ポリエチレンの融点未満の温度で、倍率7倍以上16倍以下の条件で延伸して得た、3%引張弾性率 400kg/mm^2 以上 800kg/mm^2 以下、引張破断強度が 35kg/mm^2 以上 95kg/mm^2 以下、引張破断点伸度5%以上50%以下、 180° および 90° 度折曲げ後の戻り角度がともに 30° 以下で、かつ鉛筆捻り後の戻りが実質的にない、塑性変形性ポリエチレンのモノフィラメント。

【請求項3】 極限粘度 $[\eta]$ が 1.0dl/g 以上 3.5dl/g 未満のポリエチレンのモノフィラメントを、 60°C 以上ポリエチレンの融点未満の温度で、倍率9倍以上16倍以下の条件で延伸して得た、3%引張弾性率 400kg/mm^2 以上 800kg/mm^2 以下、引張破断強度が 35kg/mm^2 以上 95kg/mm^2 以下、引張破断点伸度5%以上50%以下、 180° および 90° 度折曲げ後の戻り角度がともに 20° 以下で、かつ鉛筆捻り後の戻りが実質的にない、塑性変形性ポリエチレンのモノフィラメント。

【請求項4】 請求項1項ないし請求項3のいずれかに記載のモノフィラメントからなる結束材。

【請求項5】 請求項1項ないし請求項3のいずれかに記載のモノフィラメントからなる芯材。

【請求項6】 請求項1項ないし請求項3のいずれかに記載のモノフィラメントからなる編織材。

【請求項7】 請求項7項に記載した芯材を、プラスチックテープに接着した複合材。

【請求項8】 請求項7項に記載した芯材を、プラスチックテープで挟着した複合材。

【請求項9】 請求項7項または請求項8項のいずれかに記載した複合材からなる結束材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、針金のような塑性変形性を呈するポリエチレンのモノフィラメントとその結束材等の用途およびそのフィラメントを芯材とした複合材とその結束材等の用途に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、食品類を詰め込んだ包装袋の開口部の結束および野菜や草花の栽培時の結束等において、

折り曲げたり捻ったりした場合に、元の形状に戻らない、いわゆる形状保持性が要求される結束材には、針金を芯材として、これに塩化ビニル樹脂、ポリプロピレン等の熱可塑性樹脂のテープまたは紙を被覆することにより得られる、通称ビニタイ、プラスチックタイ、紙タイ等の名称で代表される製品が使用されている。これら一連の製品は、図1に示す通り、針金を2枚のテープまたは紙で挟んだ積層構造となっている。

【0003】 しかしながら、食品を充填した包装袋の口部を、前記の針金を芯材とする結束材にて結束する方式の場合は、結束後では針金が金属探知機にかかるため、真の金属異物の検出が困難になる。そのため金属探知機による検査工程の後に包装袋の結束工程を設けなければならない。そうすると製品の最終工程で安全を確認し、出荷するという安全確認原則から外れることになる。よってかかる食品包装に前記の針金を芯材とする結束材を使用する場合は、金属探知機による検査工程の後で結束工程を設けることになり、最終製品での安全確認とはならない。

【0004】 そのため、最近では金属探知機に掛からない結束材として、針金の代わりにポリエチレンテレフタレート（以下PETという）に代表される熱可塑性樹脂の可撓性モノフィラメントを芯材とした従来通りの積層構造の結束材およびPETを原料とし押出機での一体成形により得られる類似した外観の結束材（実開昭60-190654号および特開平3-124573号）が考案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしこれらPET等を材料とする結束材は、折り曲げたり、捻った場合の変形特性は、針金を芯材とした従来の結束材とは決定的に異なり、通常の結束方法では弾性反発により簡単に解けてしまうため、従来の自動結束包装機の少々の設備の手直しでは適用出来ない。そのため専用の結束機により3、4回強引に捻り回して結束する方法がとられているが、なおかつ結束不良率が高く実用性に欠ける問題がある。本発明は、針金のような塑性変形性を有し、従来の自動結束包装機に適用出来るポリエチレン製モノフィラメントとそれを芯材に用い、プラスチックテープと接着または挟着した複合材を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段および作用】 本発明者は、前記PETに代表される樹脂芯材よりなる問題点は、通常の実用温度範囲では可撓性を示すものの弾性変形性が強いために、変形後の形状保持性が欠如していることに起因するものと考え、塑性変形性の材料を見だし、これを芯材に使用することで問題の解決を図ったものである。

【0007】 本発明者は、先に特開平7-238417号公報において、ポリエチレンを原料とした糸状または

帯状の塑性変形性材料およびその製法を提案した。すなわち、前記ポリエチレンの塑性変形性材料を芯材とする結束材で、① 芯材に、極限粘度 $[\eta]$ が 3.5dl/g 未満のポリエチレンの溶融固化物を延伸して塑性変形性が付与された延伸物からなり、塑性変形性として前記延伸物の 180° および 90° 折り曲げによる戻り角度がともに 20° 以下を示し、かつ最大厚み部の厚さが 0.25mm 以上である糸状または帯状塑性変形性ポリエチレンを提供した。また ② 該芯材をポリプロピレンやPET等のフィルムまたは紙等で挟んだ複合結束材を提供した。

【0008】本発明者は、この塑性変形性ポリエチレン延伸物は、折り曲げによる戻りが少ないだけでなく、さらに捻りによる戻りが実質的にない場合があることを見だし本発明を完成した。したがって本発明の構成は、極限粘度 $[\eta]$ が 1.0dl/g 以上 3.5dl/g 未満のポリエチレンのモノフィラメントを延伸して得た、 3% 引張弾性率 400kg/mm^2 以上 800kg/mm^2 以下、引張破断点強度が 35kg/mm^2 以上 95kg/mm^2 以下、 180° および 90° 折り曲げ後の戻り角度がともに 30° 以下で、かつ鉛筆捻り巻後の戻りが実質的にない、塑性変形性ポリエチレンのモノフィラメントであり、その結束材等の用途であり、該モノフィラメントを芯材とし、プラスチックテープと接着または挟着した複合材とそれの結束材等の用途である。

【0009】本発明に使用されるポリエチレンは極限粘度 $[\eta]$ が 1.0dl/g 以上 3.5dl/g 未満、好ましくは 1.5dl/g 以上 3.0dl/g 以下のポリエチレンで、特に好ましいのは高密度ポリエチレンである。ポリエチレンは単独でも、あるいはポリプロピレン等の他のポリオレフィンと混合して使用しても良い。また各種無機充填剤を配合すると、ポリエチレンのせん断破壊を誘発し、塑性変形を容易にすることが出来る。充填剤としては、ガラス繊維、ガラスビーズ、タルク、マイカ、炭酸カルシウム、水酸化マグネシウム、アルミナ、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、シリカアルミナ、酸化チタン、酸化カルシウム、珪酸カルシウム、塩基性炭酸マグネシウム、炭素繊維、カーボンブラック等が例示出来る。

【0010】本発明の材料であるモノフィラメントは従来公知の押出機を用い、公知の紡糸方法により製造される。断面円形が基本であるが、楕円形、多角形であっても差し支えない。本発明の塑性変形性モノフィラメントは、前記モノフィラメントを、公知の方法により延伸して得られる。延伸は、紡糸後のモノフィラメントを、必要ならば冷却後、 60°C 以上ポリエチレンの融点未満の温度、好ましくは 60°C 以上 120°C 以下の温度に維持した延伸槽中で、所望の塑性変形性が生じるまで延伸して製造される。延伸倍率および伸度は材料のモノフィラ

メントの最大厚み部の厚さおよび得られる延伸物の最大厚み部の所望厚さによって大幅に変化するが、延伸倍率は7倍以上16倍以下、好ましくは9倍以上16倍以下である。

【0011】本発明の複合材の構造は図1に示すものを基本とするが、図2のものも含まれる。勿論芯材が断面円形である必要はなく、楕円形でも、多角形であっても良い。複合材を構成するテープはポリエチレン、ポリプロピレン、塩化ビニル樹脂、PET等のプラスチックで、厚さは数ミクロン以上数十ミクロン以下である。芯材との接着面、挟着面は芯材との親和性の良い接着剤または接着フィルムが予め被覆されている。本発明の複合材は、芯材だけに比べ、捻った場合に、芯全体に対し、両側のテープが互いに食い込むように捻れるため、芯材の塑性変形性と両側のテープの塑性変形性とが相乗的に作用し、優れた自在形状保持性が発現する。

【0012】本発明の塑性変形性ポリエチレンモノフィラメントは単独で、あるいはテープと複合化され、包装袋の結束材、野菜や草花の栽培時の結束材として、自在形状保持性が要求される織物、編み物として利用される。

【0013】

【発明の効果】本発明のモノフィラメントを用いた結束材は、これまでの樹脂製芯材を用いた結束材と異なり、① 指で摘んで捻るだけで簡単に結束出来る。② 一回捻るだけで戻りがない結束状態を維持出来る。③ 一度使用した後でも、結束性能は殆ど変わらず、テープが破損するまで何回でも再使用可能である。④ 針金を芯材とする結束材用の現行の自動結束包装機にも十分適用出来る等の優れた特徴を備えている。

【0014】以下実施例を示すが、塑性変形性は、図3に示すように、モノフィラメントまたは複合材を、 180° または 90° に折り曲げ、その状態に10秒間維持し、その後10分間放置した時の戻り角度で評価する。

【0015】

【実施例1、比較例1】極限粘度 $[\eta]$ が 2.5dl/g のポリエチレンを、スクリュウ押出機で溶融し、円形ダイより押し出して 80°C のエチレングリコール冷却層中で冷却固化した後、 100°C の沸騰水中で1.2倍延伸して、太さ 0.65mm の塑性変形性モノフィラメントを得た。これを室温において 90° に10秒間折り曲げ、10分経過後の戻り角度は 15° であった。モノフィラメントの基本物性を表1に示す。

【0016】極限粘度 $[\eta]$ が 2.5dl/g のポリエチレンを、スクリュウ押出機で溶融し、円形ダイより押し出して 80°C のエチレングリコール冷却層中で冷却固化した後、 100°C の沸騰水中で6.5倍延伸して、太さ 0.65mm の塑性変形性モノフィラメントを得た。これを室温において 90° に10秒間折り曲げ、10分経過後の戻り角度は 35° であった。モノフィラメント

の基本物性を表1に示す。

*【表1】

【0017】

*

	材料	延伸 倍率	3%引張 弾性率 (kg/mm ²)	引張破断 点強度 (kg/mm ²)	引張破 断伸度 (%)	戻り角 度 (°)
実施例1	塑性変形性 ポリエチレン	12	420	60	15	15
比較例1	弾性変形性 ポリエチレン	6.5	380	52	26	35

【0018】前記モノフィラメントを10cmの長さに切断し、図4のように断面六角形の鉛筆の周囲に1周巻付け、合わせ目を手で摘み、270度捻った場合（1回捻り）、その位置を基点にもう一度270度捻った場合（2回捻り）、また同様にさらに270度捻った場合（3回捻り）の戻り状態を調べ、結束試験とした。結果を表2に示す。1回捻りを270度としたのは、手で摘んで捻る場合の1回の回転角度が、通常270度位であることによる。

【0019】表2において、「戻りがない」とはモノフィラメントが鉛筆の外周に沿って抱きつくように密着し※

※で締まった状態で結束され、結束後、手を離しても全くモノフィラメントの戻りがなく、鉛筆とモノフィラメントが一体になった状態を意味する。「結束不可」とは捻っても、手を離すとモノフィラメントが弾けるように戻り、鉛筆とモノフィラメントが分離してしまう状態を言う。「かろうじて結束を維持」とは、モノフィラメントの弾性が強く、捻っても、半分ほど戻ってしまうが、モノフィラメントの絡みによりかろうじて結束が維持されている状態を言う。

【0020】

【表2】

	材料	270° 1回	270° 2回	270° 3回
実施例1	塑性変形性 ポリエチレン	戻りなし	戻りなし	戻りなし
比較例1	弾性変形性 ポリエチレン	結束不可	結束不可	かろうじて 結束を維持

【0021】

【実施例2、比較例2】実施例1および比較例1のモノフィラメントを、厚さ13ミクロンの接着剤を塗布したポリエステル二軸延伸フィルム2枚で挟み、熱ロールを用いて圧着した後、モノフィラメントを中心に幅4mmのテープ状に切断し、芯入り複合テープを製造した。

【0022】前記複合テープを10cmの長さに切断し、図4のように断面六角形の鉛筆の周囲に1周巻付け、合わせ目を手で摘み、270度捻った場合（1回捻り）、その位置を基点にもう一度270度捻った場合（2回捻り）、また同様にさらに270度捻った場合（3回捻り）の戻り状態を調べ、結束試験とした。結果★

★を表2に示す。1回捻りを270度としたのは、手で摘んで捻る場合の1回の回転角度が、通常270度位であることによる。結果を表3に示した。

【0023】表中の用語の意味は前述した通りであるが、「かろうじて結束を維持」の場合、鉛筆に複合テープが絡まっている時は、複合テープの端を引っ張って鉛筆から取り除こうとしても、引っ掛かりがあるため見かけ以上の力を必要とするが、実質的には結束とはほど遠い状態である。従って、複合テープを取り除くに必要な力で一義的に結束性を比較することは意味をなさない。

【0024】

【表3】

	材料	270° 1回	270° 2回	270° 3回
実施例2	塑性変形性 ポリエチレン	戻りなし	戻りなし	戻りなし
比較例2	弾性変形性 ポリエチレン	結束不可	結束不可	かろうじて 結束を維持

【0025】

【実施例3、比較例3】前記複合テープを10cmの長さに切断し、市販の6枚入り食パン包装袋の首部に、鉛筆の場合と同様に、1周巻付け、合わせ目を手で摘み、270度捻った場合（1回捻り）、その位置を基点にもう一度270度捻った場合（2回捻り）、また同様にさらに270度捻った場合（3回捻り）の戻り状態を調 *

※べ、結束試験とした。結果を表4に示す。1回捻りを270度としたのは、手で摘んで捻る場合の1回の回転角度が、通常270度位であることによる。結果を表4に示した。

【0026】

【表4】

	材料	270° 1回	270° 2回	270° 3回
実施例3	塑性変形性 ポリエチレン	戻りなし	戻りなし	戻りなし
比較例3	弾性変形性 ポリエチレン	結束不可	結束不可	かろうじて 結束を維持

【0027】弾性変形性ポリエチレンからなるモノフィラメントを芯材に用いた複合テープの場合、結束性がなく、手を離すと同時に解けてしまうのに対し、塑性変形性のポリエチレンからなるモノフィラメントを芯材に用いた複合テープは、戻りがなく、袋に密着し、針金を芯材とする従来の結束材と変わらぬ結束性を示し、結束材の一方の端を摘み上げても、結束状態に何等の異常も発生しない。

【0028】前記複合テープを、従来の針金を芯材とす※

※る結束材に実際に使用されている自動結束包装機に適用しても、何等の支障もなく結束出来た。

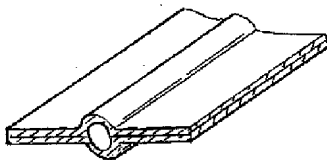
【図面の簡単な説明】

【図1】芯材を2枚のテープで挟んだ構造の結束材の一例を示す斜視図。

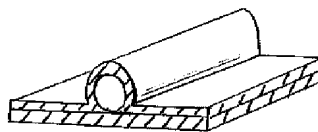
【図2】本発明のモノフィラメントを芯材とした結束材の一例を示す斜視図。

【図3】折り曲げ試験の状態を示す説明図。

【図1】



【図2】



【図3】

